

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-056417

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

H04J 3/00

H04L 12/56

H04L 29/08

(21)Application number : 08-208669

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 07.08.1996

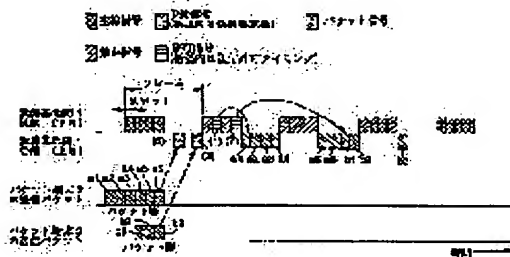
(72)Inventor : ICHIKAWA TAKEO
KAYAMA HIDETOSHI
IIZUKA MASATAKA

(54) SCHEDULING TYPE DEAD CHANNEL CONTROL ACCESS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dead channel control access method in which data are transferred continuously in the case of conducting packet communication and the degree of occupancy of a backward channel is decreased.

SOLUTION: In the case of conducting packet communication, packet terminal equipments 2, 3 send a reservation signal through an optional incoming slot among slots receiving a dead channel signal from a radio base station 1. The radio base station 1 switches the dead channel signal to an inhibit signal to inhibit transmission from the other packet terminal equipment and provides a transmission permission to instruct a transmission enabling timing (1) to the packet terminal equipment 2 and provides the transmission permission to instruct a transmission enabling timing (7). Thus, the packet terminal equipment 2 starts transmission of a packet group from a 1st incoming slot after receiving the enabling signal and the packet terminal equipment 3 starts transmission of a packet group from a 7th incoming slot after receiving the enabling signal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-56417

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26			H 0 4 B 7/26	P
H 0 4 J 3/00			H 0 4 J 3/00	H
H 0 4 L 12/56		9744-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 Z
29/08		9744-5K		1 0 2 A
			13/00	3 0 7 A
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-208669

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月7日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 市川 武男

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 加山 英俊

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 飯塚 正孝

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

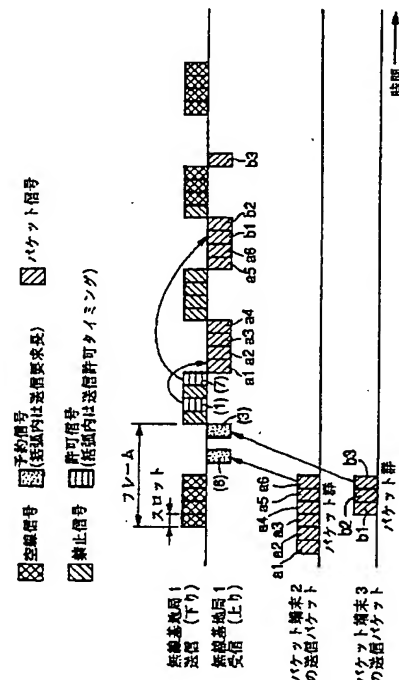
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

(54) 【発明の名称】 スケジューリング型空線制御アクセス方法

(57) 【要約】

【課題】 パケット通信を行う際に連続的なデータ転送を行い、かつ、バックワードチャネルの占有度を低くすることができるスケジューリング型空線制御アクセス方法を提供すること。

【解決手段】 パケット端末2, 3は、パケット通信を行う際、各々、無線基地局1からの空線信号を受信したスロットの中から、任意の上りスロットで予約信号を送信する。無線基地局1は、空線信号を禁止信号に切り替え、他のパケット端末からの送信を禁止するとともに、パケット端末2に対して送信許可タイミング1を指示する送信許可を与え、パケット端末3に対しては、送信許可タイミング7を指示する送信許可を与える。これにより、パケット端末2は、許可信号受信後の1番目の上りスロットから、パケット端末3は、許可信号受信後の7番目の上りスロットからパケット群の送信を開始する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線基地局と該無線基地局配下の複数のパケット端末との間で共通のパケットチャネルを用いて無線パケット通信を行い、

前記無線基地局と前記パケット端末との間の無線チャネルはスロット化され n スロット (n : 自然数) を 1 フレームとするフレーム構成をとり、

前記無線基地局は前記パケットチャネルが使用中であることを示す禁止信号と、空き状態であることを示す空線信号とを報知する手段を有し、新たにパケットを送信しようとする前記各パケット端末は前記空線信号が報知されている状態において、まず、前記無線基地局へ予約信号を送信し、次いで前記無線基地局から当該パケット端末に対して送信権を与える許可信号を受信した後に後続のパケット送信を開始し、前記無線基地局は当該パケット端末からのパケットを受信している間、前記禁止信号の報知を行って他のパケット端末からのアクセスを禁止する空線制御アクセス方法において、

前記パケットチャネルは 1 フレーム内で複数のスロットを使用するマルチスロット構成とし、前記予約信号は 1 フレーム内の複数スロットで送信可能であり、

前記パケット端末は、あらかじめ送信しようとするパケットを単数または複数個集めて第 1 のパケット群を生成し、前記空線信号を受信したスロットに対応する 1 フレーム内の上りスロットの中から任意のスロットを選択して前記予約信号を送信し、前記予約信号には前記第 1 のパケット群の長さを送信要求長として付与し、

前記無線基地局は 1 フレーム内で単数または複数の前記予約信号を受信したとき、前記予約信号を送信した単数または複数の前記パケット端末に対して、それぞれ個別の送信許可タイミングを付与した前記許可信号を送信し、単数または複数の前記予約信号内の前記送信要求長の総計の期間を予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、

前記パケット端末は順次前記許可信号内で指示された自局の前記送信許可タイミングを起点として前記第 1 のパケット群を送信し、

前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替えることを特徴とするスケジューリング型空線制御アクセス方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方式において、

前記パケット端末は、前記第 1 のパケット群の送信後に引き続き送信する第 2 のパケット群がある場合、前記第 1 のパケット群のパケット信号内において前記第 2 のパケット群の追加送信要求を行い、追加する前記第 2 のパケット群の長さを前記送信要求長として付与し、

前記無線基地局は前記第 2 のパケット群に対して追加送信許可を与えない場合は前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替え、

追加送信許可を与える条件の下、前記予約期間中の場合は、前記許可信号に前記送信許可タイミングを付与して当該パケット端末に送信し、前記予約期間に前記第 2 のパケット群の長さを追加して、前記禁止信号の送信を継続し、

前記パケット端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第 2 のパケット群の送信を開始し、前記無線基地局は前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替え、

10 追加送信許可を与えかつ前記予約期間中でない条件の下、他に前記予約信号または前記追加送信要求を受信していない場合は、前記許可信号に前記送信許可タイミングを付与して当該パケット端末に送信し、前記第 2 のパケット群の長さを前記予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、

前記パケット端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第 2 のパケット群の送信を開始し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替え、

20 追加送信許可を与えかつ前記予約期間中でない条件の下、他に前記予約信号または前記追加送信要求を受信した場合は、各々の前記パケット端末に対してそれぞれ個別に設定した前記送信許可タイミングを付与した前記許可信号を送信し、前記予約信号内の前記第 1 のパケット群の長さおよび前記追加送信要求内の前記第 2 のパケット群の長さの総計の期間を予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、

前記各パケット端末は順次前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第 1 のパケット群または第 2 のパケット群の送信を開始し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替えることを特徴とするスケジューリング型空線制御アクセス方法。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、

前記無線基地局は 1 フレーム内で複数の予約信号を受信したとき、前記各予約信号内の前記第 1 のパケット群の長さを比較し、前記第 1 のパケット群の長さの短い前記パケット端末に優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定することを特徴とするスケジューリング型空線制御アクセス方法。

【請求項 4】 請求項 2 に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、

前記無線基地局は 1 フレーム内で単数または複数の前記予約信号と、前記追加送信要求を受信したとき、前記追加送信要求を送信した前記パケット端末より前記予約信号を送信した前記パケット端末に優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定することを特徴とするスケジューリング型空線制御アクセス方法。

50 【請求項 5】 請求項 2 に記載のスケジューリング型空

線制御アクセス方法において、
前記無線基地局は 1 フレーム内で複数の前記予約信号と、前記追加送信要求を受信したとき、前記追加送信要求を送信した前記パケット端末より前記予約信号を送信した前記パケット端末を優先し、かつ前記各予約信号内の前記第 1 のパケット群の長さを比較し、前記第 1 のパケット群の長さの短い前記パケット端末を優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定することを特徴とするスケジューリング型空線制御アクセス方法。

【請求項 6】 請求項 1 または 3 のいずれかに記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、前記無線基地局は前記パケットチャネルに使用しているスロット数を変更する必要があるとき、前記予約期間中は変更を保留し、前記予約期間終了後変更を行うスケジューリング型空線制御アクセス方法。

【請求項 7】 請求項 2、4 または 5 のいずれかに記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、前記無線基地局は前記パケットチャネルに使用しているスロット数を変更する必要があるとき、前記予約期間中は変更を保留し、前記追加送信要求を受信した場合は送信を許可せずに、前記予約期間終了後変更を行うスケジューリング型空線制御アクセス方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線データ通信システムに用いられる空線制御アクセス方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

（従来技術 1：ICMA-PE）デジタル自動車・携帯電話システム（PDC（Personal Digital Cellular）方式）で採用されている ICMA-PE（Idle-signal Casting Multiple Access with Partial Echo）方式を、3 多重 TDMA-FDD（Time Division Multiple Access-Frequency Division Duplex）方式のマルチスロット対応に拡張した方式が提案されている。

【0003】上述した方式の動作例を図 16 に示す。同図に示すように、パケットチャネルは、3 スロットを同時に使用したマルチスロットで構成される。無線基地局は、パケットチャネルが空き状態のとき空線信号を報知する。パケット端末 A は、あらかじめ送信しようとするパケットを、単数または複数個集めて第 1 のパケット群を生成し、空線信号が報知されている状態で、パケットチャネルを予約するためにパケット群の先頭の 1 パケット分だけを送信する。

【0004】無線基地局は、パケット信号を受信したスロット番号に対応するスロット番号の下りスロットで、禁止信号と受信したパケット信号の一部をパッシェルエコーとして送信し、当該パケット端末に送信権を与え、予約信号の送信を開始する。これにより、パケット端末

A は、パッシェルエコーを受信したスロット番号に対応するスロット番号の上りスロットを起点として、後続するパケット信号を複数のスロットを同時に使用したマルチスロットで送信する。

【0005】また、パケットチャネルを予約するために、パケット群の先頭の 1 パケット分をパケット端末 A よりも後に送信したパケット端末 B が、上述した予約信号を受信すると、後続するパケット信号がある場合は再送状態に移る。なお、この方式に追加送信要求の概念はない。（和田、前原、岡島、梅田、"ICMA/PE の PDC パケット通信への適用"、1995 年電子情報通信学会総合大会予稿集、B-520、1995 年発行参照）

【0006】（従来技術 2：ICMA-BR）予約信号、許可信号を用いて予約期間を設定する ICMA-BR（Idle-signal Casting Multiple Access with Block Reservation）方式が提案されている。本方式を TDD（Time Division Duplex）方式に適用した場合の動作例を図 17 に示す。同図に示すように、無線基地局は、パケットチャネルが空き状態のとき空線信号を報知する。パケット端末は、あらかじめ送信しようとするパケットを単数または複数個集めて第 1 のパケット群を生成し、空線信号が報知されている状態で予約信号を送信し、その予約信号に第 1 のパケット群の長さを送信要求長として付与する。

【0007】一方、無線基地局は、上述した予約信号を受信すると、許可信号を当該パケット端末に送信して当該パケット端末に送信権を与え、送信要求長を予約期間として禁止信号を送信する。そして、パケット端末は、許可信号受信後、第 1 のパケット群を送信し、無線基地局は、予約期間が終了した後に上述した禁止信号を空線信号に切り替える。

【0008】また、パケット端末は、第 1 のパケット群の送信後に引き続き送信する第 2 のパケット群がある場合、第 1 のパケット群の最後のパケット信号内において第 2 のパケット群の追加送信要求を行い、その際、追加する第 2 のパケット群の長さを送信要求長として付与する。これに対し、無線基地局は、第 2 のパケット群について、追加送信許可を与えない場合は空線信号を送信し、追加送信許可を与える場合は許可信号を当該パケット端末に送信し、上述した予約期間に追加送信要求長分を追加して、禁止信号を送信し続ける。そして、パケット端末は許可信号受信後、第 2 のパケット群を送信し、無線基地局は、上記予約期間が終了した後に、禁止信号を空線信号に切り替える。（加山、"PHS 無線パケットにおけるブロック予約空線制御方式の提案"、1996 年電子情報通信学会総合大会予稿集、B-494、1996 年発行 参照）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来技術 1

の方式では、無線基地局が、1フレーム内で複数のパケット端末からのパケット信号を受信した時、1つのパケット端末に対してのみ送信許可が与えられる。このため、送信許可が与えられたパケット端末は、後続のパケット信号を送信することができるが、他のパケット端末は再送となり、再びランダムアクセスによって予約を要求する必要がある。このため、再送のための遅延が生じるとともに、ランダムアクセス時に、他のパケット端末からのパケット信号と衝突する可能性があり、チャネル効率の低下と遅延時間の増加を招く。

【0010】また、従来技術1の方式は、追加送信する手段を持たないため、パケット端末は、第1のパケット群の送信後に引き続き送信する第2のパケット群がある場合でも、再びランダムアクセスによって予約を要求する必要がある。このため、ランダムアクセス時に他のパケット端末からのパケット信号と衝突する可能性があり、チャネル利用効率の低下と、衝突時の再送により遅延時間の増加を招く。また、パケットチャネルのマルチスロット数を変更する際のタイミングについては触れられていない。

【0011】また、従来技術2の方式を、1フレーム内で複数の予約信号を送信可能なマルチスロット構成のパケットチャネルのアクセス方式に適用した場合も、従来技術1と同様に、無線基地局が1フレーム内で複数のパケット端末からの予約信号を受信したとき、1つのパケット端末に対してのみ送信許可が与えられるが、他のパケット端末は再送となり、再びランダムアクセスによって予約を要求する必要がある。このため、再送のための遅延が生じるとともに、ランダムアクセス時に、他のパケット端末からの予約信号と衝突する可能性があり、チャネル利用効率の低下と遅延時間の増加を招く。

【0012】また、追加送信要求時に、他のパケット端末からの予約信号を受信した場合、追加送信要求を送信したパケット端末には送信許可が与えられるが、他のパケット端末は再送となり、再びランダムアクセスによって予約を要求する必要がある。このため、再送のための遅延が生じるとともに、ランダムアクセス時に他のパケット端末からの予約信号と衝突する可能性があり、チャネル利用効率の低下と遅延時間の増加を招く。また、パケットチャネルのマルチスロット数を変更する際のタイミングについては触れられていない。

【0013】そこで本発明は、第1に、1フレーム内で複数のパケット端末からの予約信号を受信したときに、無線基地局が送信許可タイミングを調整して各パケット端末に個別に指示することにより、チャネル利用効率が高く、遅延時間の少ないスケジューリング型空線制御アクセス方法を提供することを目的とする。

【0014】また、第2に、1フレーム内で追加送信要求と予約信号を受信したときに、無線基地局が送信許可タイミングを調整して各パケット端末に個別に指示する

ことにより、チャネル利用効率が高く、遅延時間の少ないスケジューリング型空線制御アクセス方法を提供することを目的とする。また、第3に、マルチスロット数を動的に変更可能なスケジューリング型空線制御アクセス方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、無線基地局と該無線基地局配下の複数のパケット端末との間で共通のパケットチャネルを用いて無線パケット通信を行い、前記無線基地局と前記パケット端末との間の無線チャネルはスロット化され n スロット (n :自然数)を1フレームとするフレーム構成をとり、前記無線基地局は前記パケットチャネルが使用中であることを示す禁止信号と、空き状態であることを示す空線信号とを報知する手段を有し、新たにパケットを送信しようとする前記各パケット端末は前記空線信号が報知されている状態において、まず前記無線基地局へ予約信号を送信し、次いで前記無線基地局から当該パケット端末に対して送信権を与える許可信号を受信した後に後続のパケット送信を開始し、前記無線基地局は当該パケット端末からのパケットを受信している間、前記禁止信号の報知を行って他のパケット端末からのアクセスを禁止する空線制御アクセス方法において、前記パケットチャネルは1フレーム内で複数のスロットを使用するマルチスロット構成とし、前記予約信号は1フレーム内の複数スロットで送信可能であり、前記パケット端末は、あらかじめ送信しようとするパケットを単数または複数個集めて第1のパケット群を生成し、前記空線信号を受信したスロットに対応する1フレーム内の上りスロットの中から任意のスロットを選択して前記予約信号を送信し、前記予約信号には前記第1のパケット群の長さを送信要求長として付与し、前記無線基地局は1フレーム内で単数または複数の前記予約信号を受信したとき、前記予約信号を送信した単数または複数の前記パケット端末に対して、それぞれ個別の送信許可タイミングを付与した前記許可信号を送信し、単数または複数の前記予約信号内の前記送信要求長の総計の期間を予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、前記パケット端末は順次前記許可信号内で指示された自局の前記送信許可タイミングを起点として前記第1のパケット群を送信し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替えることを特徴としている。

【0016】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方式において、前記パケット端末は、前記第1のパケット群の送信後に引き続き送信する第2のパケット群がある場合、前記第1のパケット群のパケット信号内において前記第2のパケット群の追加送信要求を行い、追加する前記第2のパケット群の長さを前記送信要求長として付与し、前記無

線基地局は前記第2の packets 群に対して追加送信許可を与えない場合は前記予約期間終了後、前記禁止信号を前記空線信号に切り替えて送信し、追加送信許可を与える条件の下、前記予約期間中の場合は、前記許可信号に前記送信許可タイミングを付与して当該 packets 端末に送信し、前記予約期間に前記第2の packets 群の長さを追加して、前記禁止信号の送信を継続し、前記 packets 端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第2の packets 群の送信を開始し、前記無線基地局は前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替え、追加送信許可を与え、かつ、前記予約期間中でない条件の下、他に前記予約信号または前記追加送信要求を受信していない場合は、前記許可信号に送信許可タイミングを付与して当該 packets 端末に送信し、前記第2の packets 群の長さを前記予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、前記 packets 端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第2の packets 群の送信を開始し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替え、追加送信許可を与えかつ前記予約期間中でない条件の下、他に前記予約信号または前記追加送信要求を受信した場合は、各々の前記 packets 端末に対してそれぞれ個別に設定した前記送信許可タイミングを付与した前記許可信号を送信し、前記予約信号内の前記第1の packets 群の長さおよび前記追加送信要求内前記第2の packets 群の長さの総計の期間を予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、前記各 packets 端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第1の packets 群または第2の packets 群の送信を開始し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替えることを特徴としている。

【0017】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、前記無線基地局は1フレーム内で複数の予約信号を受信したとき、前記各予約信号内の前記第1の packets 群の長さを比較し、前記第1の packets 群の長さの短い前記 packets 端末に優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定することを特徴としている。

【0018】請求項4記載の発明は、請求項2に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、前記無線基地局は1フレーム内で単数または複数の前記予約信号と、前記追加送信要求を受信したとき、前記追加送信要求を送信した前記 packets 端末より前記予約信号を送信した前記 packets 端末に優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定することを特徴としている。

【0019】請求項5に記載の発明は、請求項2に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、前記無線基地局は1フレーム内で複数の前記予約信号

と、前記追加送信要求を受信したとき、前記追加送信要求を送信した前記 packets 端末より前記予約信号を送信した前記 packets 端末を優先し、かつ前記各予約信号内の前記第1の packets 群の長さを比較し、前記第1の packets 群の長さの短い前記 packets 端末を優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定することを特徴としている。

【0020】請求項6に記載の発明は、請求項1または3のいずれかに記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、前記無線基地局は前記 packets チャネルに使用しているスロット数を変更する必要があるとき、前記予約期間中は変更を保留し、前記予約期間終了後変更を行うことを特徴としている。

【0021】請求項7に記載の発明は、請求項2、4または5のいずれかに記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法において、前記無線基地局が、前記 packets チャネルに使用しているスロット数を変更する必要があるとき、前記予約期間中は変更を保留し、前記追加送信要求を受信した場合は送信を許可せずに、前記予約期間終了後変更を行うことを特徴としている。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施形態について、図面を参照して説明する。その前に、各実施形態における無線 packets 通信の構成を図1に示す。同図に示すように、1つの無線基地局1が packets 通信を行う packets 端末2〜4と、回線交換通信を行う回線交換端末5とを収容している。

【0023】また、無線基地局と各端末間の無線チャンネルは、4多重TDMA-TDD方式により構成される。そして、無線基地局1と packets 端末2〜4との間のデータ packets の転送は、共通の packets チャネル上で packets 多重を用いて行われる。さらに、無線基地局1が持つ送受信機は1台のみとし、回線交換呼が発生したときは、無線基地局1がTDMAスロットの1つをその回線交換呼に専用割り当てて通信を行う。

【0024】次に本発明の各実施形態における動作概要を、タイムチャートと動作フローを用いて説明する。

〔第1の実施形態〕図2に第1の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例（請求項1に対応）を示す。同図において、上段は無線基地局1の送信および受信信号を示しており、それぞれ無線チャンネルのスロットに対応した矩形で表現されている。また、中段は packets 端末2の送信 packets の発生パターンを、下段は packets 端末3の送信 packets の発生パターンを示している。

【0025】この図において、 packets チャネルは、4スロットを同時に使用して設定されている場合を示している。また、上位レイヤのPDU（Protocol Data Unit）を無線スロットに分解して送信する場合を想定しており、分解された1スロットで送信される単位を1パケ

ットと定義し、上位レイヤのPDUをパケットを複数組み合わせたパケット群として定義している。

【0026】送信すべきパケット群が発生したパケット端末2は、空線信号を受信したスロットの中から任意の上りスロットで予約信号を送信する。ここで、予約信号は自パケット端末の端末識別子を含む。また、予約信号は、パケットとは別の専用の制御信号としているが、パケットに制御信号を相乗りさせることによって、パケット群の先頭パケットを予約信号として使用することも可能である。

【0027】また、パケット端末2が送信するパケット群は、6つのパケットからなるため、パケット端末2は、予約信号において送信要求長を6として、6スロット分の要求を行っている。また、送信すべきパケット群が発生したパケット端末3も、パケット端末2同様に、空線信号を受信したスロットの中から任意の上りスロットで予約信号を送信する。

【0028】この時点でパケット端末3が送信するパケット群は、3つのパケットからなるため、パケット端末3は、予約信号において送信要求長を3として、3スロット分の要求を行っている。これに対し無線基地局1は、予約信号を受信したフレームの次のフレームで、空線信号を禁止信号に切り替え、他のパケット端末からの送信を禁止するとともに、パケット端末2に対して許可信号内で送信許可タイミング1を指示して送信許可を与える。また、パケット端末3に対しては、許可信号内において送信許可タイミング7を指示して送信許可を与える。

【0029】ここで、送信許可タイミングk (k:自然数)は、次のk番目の上りスロットからの送信許可を示す。また許可信号は送信許可するパケット端末の端末識別子を含む。また本実施形態では許可信号を禁止信号とは別の専用の制御信号としているが、両者を相乗りさせて同一の信号とすることも可能である。無線基地局1は1フレームで同時に受信した予約信号の送信要求長の総計を計算し(本動作例では9)、予約期間として禁止信号を送信し続ける。

【0030】パケット端末2は、許可信号受信後の1番目の上りスロットからパケット群の送信を開始する。またパケット端末3は、許可信号受信後の7番目の上りスロットからパケット群の送信を開始する。無線基地局は予約期間終了後、禁止信号を空線信号に切り替え、他のパケット端末からの送信禁止を解除する。

【0031】〔第2の実施形態〕図3に第2の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例(請求項3に対応)を示す。本実施形態は、無線基地局が、1フレーム内に複数の予約信号を受信した場合、それらの予約信号のうち、より短い送信要求長を含む予約信号を送信したパケット端末に、優先的に送信許可を与えるようにしたものである。

【0032】無線基地局1は、1フレーム内で複数同時に受信した予約信号内の送信要求長を比較し、送信要求長の短いパケット端末に対して優先して送信許可を与える。図3においては、パケット端末2の送信要求長が6、パケット端末3の送信要求長が3のため、送信要求長の短いパケット端末3に対する送信許可タイミングは1、パケット端末2に対する送信許可タイミングは4となり、パケット端末3の送信を優先する。

【0033】〔第3の実施形態〕図4ないし図6に、第3の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例(請求項2に対応)を示す。図4にパケット端末2が予約期間中に追加送信要求した場合を示す。まず、図2と同様の手順で、無線基地局1はパケット端末2のみに送信許可を与え、パケット端末2は、パケット群の送信を開始する。また、同図において、パケット端末2は、パケット転送中に別の長さ4スロットのパケット群の送信要求が生じたため、先に送信しているパケット群のパケット信号内において、送信要求長4として4スロット分の追加送信要求を行う。無線基地局1は、予約期間中なため、現在の予約期間が終了するタイミングを送信許可タイミングとして(本動作例では3)、許可信号を送信する。これにより、パケット端末2は許可信号受信後の3番目の上りスロットから次のパケット群の送信を開始する。

【0034】図5に、本実施形態において、パケット端末2とパケット端末3の予約期間中に、パケット端末2が追加送信要求した場合を示す。図2と同様の手順で、無線基地局1はパケット端末2とパケット端末3に送信許可を与え、パケット端末2はパケット群の送信を開始する。また、同図において、パケット端末2は、パケット転送中に別の長さ4スロットのパケット群の送信要求が生じたため、先に送信しているパケット群のパケット信号内において、送信要求長4として4スロット分の追加送信要求を行う。無線基地局1は、予約期間中なため、現在の予約期間が終了するタイミングを送信許可タイミングとして(本動作例では6)、許可信号を送信する。これにより、パケット端末2は許可信号受信後の6番目の上りスロットから次のパケット群の送信を開始する。

【0035】図6に、本実施形態において、パケット端末2が、予約期間終了後に追加送信要求した場合を示す。図2と同様の手順で、無線基地局1はパケット端末2に送信許可を与え、パケット端末2は、パケット群の送信を開始する。無線基地局1は予約期間終了後、禁止信号を空線信号に切り替える。パケット端末2は、パケット転送中に別の長さ4スロットのパケット群の送信要求が生じたため、先に送信しているパケット群のパケット信号内において、送信要求長4として4スロット分の追加送信要求を行う。

【0036】また、新たに送信すべきパケット群が発生

したパケット端末3は、空線信号を受信したスロットの中から任意のスロットで予約信号を送信する。この時点で送信するパケット群は、3つのパケットからなるため、予約信号において送信要求長を3として、3スロット分の要求を行っている。これに対し無線基地局1は、空線信号を禁止信号に切り替え、他のパケット端末からの送信を禁止するとともに、パケット端末2に対して、許可信号内において送信許可タイミング1を指示して送信許可を与え、また、パケット端末3に対して、許可信号内において送信許可タイミング5を指示して送信許可を与える。

【0037】また、無線基地局1は、1フレームで同時に受信した、予約信号と追加送信要求の送信要求長の総計を計算し（本動作例では7）、予約期間として禁止信号を送信し続ける。パケット端末2は、許可信号受信後の1番目の上りスロットから次のパケット群の送信を開始する。また、パケット端末3は、許可信号受信後の5番目の上りスロットからパケット群の送信を開始する。

【0038】〔第4の実施形態〕図7に、第4の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例（請求項4に対応）を示す。本実施形態は、無線基地局が、1フレーム内に単数または複数の予約信号と、追加送信要求を受信した場合、予約信号を送信した各パケット端末に、優先的に送信許可を与えるようにしたものである。

【0039】無線基地局1は、1フレーム内で予約信号と追加送信要求を同時に受信したとき、予約信号を送信したパケット端末に対して優先して送信許可を与える。図7においては、パケット端末2に対する送信許可タイミングは4、パケット端末3に対する送信許可タイミングは1となり、パケット端末3の送信を優先する。

【0040】〔第5の実施形態〕図8に、第5の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例（請求項5に対応）を示す。本実施形態は、無線基地局が、1フレーム内に複数の予約信号と、追加送信要求とを受信した場合、受信した複数の予約信号のうち、より短い送信要求長を含む予約信号を送信したパケット端末に、優先的に送信許可を与えるようにしたものである。

【0041】無線基地局1は、1フレームで予約信号と追加送信要求を同時に受信したとき、予約信号を送信したパケット端末に対して優先して送信許可を与える。また、複数の予約信号を受信したときは送信要求長を比較し、送信要求長の短いパケット端末に対して優先して送信許可を与える。

【0042】図8においては、予約信号を送信したパケット端末3の送信要求長が3、パケット端末4の送信要求長が2のため、送信要求長の短いパケット端末4に対する送信許可タイミングは1、パケット端末3に対する送信許可タイミングは3、追加送信要求のパケット端末

2に対する送信許可タイミングは6となり、パケット端末4の送信を、次いでパケット端末3の送信を優先する。

【0043】〔第6の実施形態〕図9に、第6の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例（請求項6に対応）を示す。本実施形態は、無線基地局がパケット端末とパケット通信を行っている最中に、例えば、回線交換端末からの回線交換呼が新たに発生した場合など、パケットチャネルに使用しているスロット数を変更する必要がある場合に対応できるようにしたものである。

【0044】まず、図2と同様の手順で、無線基地局1はパケット端末2とパケット端末3に送信許可を与え、パケット端末2とパケット端末3は、パケット群の送信を開始する。無線基地局1は、回線交換端末5からの回線交換呼が新たに発生したとき、予約期間中はスロットの回線交換呼への割当を保留し、予約期間終了後、パケットチャネルのスロット数を第1スロットから第3スロットまでの3スロットに変更し、第4スロットに回線交換呼を割り当てる。そして、以後第1スロットから第3スロットで各パケット端末とのパケット通信を行い、第4スロットで回線交換端末5との回線交換通信を行う。

【0045】なお、ここでは予約時間の最大値、すなわち回線交換呼の通信開始を保留する時間は、システム設計時に許容呼接続遅延時間に対して小さな値となるよう設計されているものとし、割当保留により回線交換呼が呼損することはないものとする。

【0046】〔第7の実施形態〕図10に、第7の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例（請求項7に対応）を示す。本実施形態は、無線基地局がパケット端末とパケット通信を行っている最中に、パケットチャネルに使用しているスロット数を変更できるようにすると共に、スロット数の変更をパケット通信の予約期間終了後に行うようにしたものである。

【0047】まず、図2と同様の手順で、無線基地局1はパケット端末2に送信許可を与え、パケット端末2は、パケット群の送信を開始する。無線基地局1は、新たに回線交換呼が発生したとき、予約期間中はスロットの回線交換呼への割当を保留する。パケット端末2は、パケット転送中に別の長さ4スロットのパケット群の送信要求が生じたため、先に送信しているパケット群のパケット信号内において、送信要求長4として4スロット分の追加送信要求を行う。

【0048】無線基地局1は、回線交換呼のスロット割り当てを保留中なため、許可信号を送信しない。パケット端末2は、許可信号を受信しないため再送動作に移る。無線基地局1は、予約期間終了後、パケットチャネルのスロット数を第1スロットから第3スロットまでの3スロットに変更し、第4スロットに回線交換呼を割り当てる。以後、第1スロットから第3スロットでパケッ

ト通信を行い、第4スロットで回線交換通信を行う。

【0049】次に、上述した各実施形態における動作を包含した場合の無線基地局1の動作フローを図11ないし図13に示す。まず、無線基地局1は、空線信号を各端末へ報知し（ステップSa1）、次いで各端末からの予約信号または追加送信要求を受信したか否かを判断する（ステップSa2）。予約信号または追加送信要求を受信しなかった場合は、次に、回線交換呼が発生したか否かを判断する（ステップSa3）。

【0050】ここで、回線交換呼が発生した場合は、パケット通信に使用しているマルチスロット数を削減し（ステップSa4）、その分のスロットを回線交換呼に割り当て（ステップSa5）した後、回線交換呼が終了したか否かを判断する（ステップSa6）。なお、ステップSa3において、回線交換呼が発生しなかった場合には、直ちに回線交換呼が終了したか否かの判断を行う。

【0051】ステップSa6において、回線交換呼が終了した場合は、回線交換呼に使用していたスロットをパケット通信に使用しているマルチスロット数に追加して（ステップSa7）、ステップSa1へ戻り、再度空線信号を報知する。また、回線交換呼が終了していなかった場合は、そのままステップSa1へ戻り、再度空線信号を報知する。そして、ステップSa2において、パケット端末から予約信号または追加送信要求を受信した場合は、予約信号または追加送信要求内の送信要求長から各パケット端末毎の送信許可タイミングと予約期間を計算し（ステップSa8）した後、現在の下りスロットが、予約信号または追加送信要求を受信したスロットに対応するものか否かを判断し（ステップSa9）、対応するスロットだった場合は許可信号を送信し（ステップSa10）、対応するスロットでなかった場合は禁止信号を送信する（ステップSa12）。

【0052】続いて、回線交換呼が発生したか否かを判断し（ステップSa11）、回線交換呼が発生しなかった場合は、許可信号の送信が完了したか否かの判断を行う（ステップSa13）。そして、この予約期間中に回線交換呼が発生した場合は、回線交換呼へのスロット割当を保留し（ステップSa14）した後、ステップSa13の判断を行う。

【0053】ステップSa13において、許可信号の送信が完了していない場合は、ステップSa9へ戻り、以後、許可信号の送信が完了するまで、ステップSa9～Sa13の処理を繰り返す。一方、許可信号の送信が完了した場合は、回線交換呼が発生したか否かを判断し（ステップSa15）、回線交換呼が発生しなかった場合は、次に追加送信要求を受信したか否かを判断する（ステップSa16）。また、回線交換呼が発生した場合は、回線交換呼を保留（ステップSa17）後、ステップSa16の判断を行う。

【0054】予約期間中に追加送信要求を受信した場合

（ステップSa16の判断結果がYes）、回線交換呼が保留中でなく（ステップSa18の判断結果がNo）、かつ、追加送信許可を与える場合（ステップSa19の判断結果がYes）は、追加送信要求内の送信要求長から送信許可タイミングと予約期間を計算し（ステップSa20）した後、現在の下りスロットが、追加送信要求を受信したスロットに対応するものか否かを判断し（ステップSa21）、対応するスロットだった場合、許可信号を送信し（ステップSa23）、対応するスロットでなかった場合、禁止信号を送信する（ステップSa22）。

【0055】そして、予約期間が終了したか否かを判断し（ステップSa24）、予約期間が終了していない場合は、禁止信号を送信して（ステップSa25）、以後、予約期間が終了するまで、ステップSa15～Sa25までの処理を繰り返す。なお、ステップSa16で、予約期間中に追加送信要求を受信しなかった場合（判断結果がNo）、または、ステップSa18で回線交換呼が保留中であった場合、（判断結果がYes）、あるいは、ステップSa19で追加送信許可を与えない場合（判断結果がNo）の場合は、直ちにステップSa24の処理を行う。

【0056】ステップSa24で予約期間が終了したと判断されると、回線交換呼のスロット割当が保留中か否かの判断を行い（ステップSa26）、保留中の場合はパケットチャネルのマルチスロット数を削減し（ステップSa27）て、回線交換呼にスロットを割り当てる（ステップSa28）。そして、回線交換呼にスロットを割り当てた後、または、回線交換呼のスロット割当が保留中でなかった場合は、回線交換呼が終了したか否かの判断を行い（ステップSa29）、回線交換呼が終了した場合は、回線交換呼に使用していたスロットをパケット通信に使用しているマルチスロットに追加し（ステップSa30）、ステップSa1へ戻り、再度空線信号を報知する。一方、回線交換呼が終了していなかった場合は、直ちにステップSa1へ戻り、再度空線信号を報知する。

【0057】なお、図11～図13において、ステップSa8～Sa10、Sa12、Sa13における処理は、請求項1に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応し、また、ステップSa8～Sa10、Sa12、Sa13およびステップSa16、Sa19～Sa23における処理は、請求項2に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応する。

【0058】また、特にステップSa8の処理は、請求項3ないし5に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応し、ステップSa20の処理は、請求項4および5に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応する。

【0059】さらに、ステップS a 14, S a 17, S a 26～S a 30における処理は、請求項6に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応し、ステップS a 18における処理は、請求項7に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応する。

【0060】次に、前述した各実施形態における各パケット端末の動作フローを図14、図15に示す。まず、パケット端末は、送信パケットが生じたか否かを判断し（ステップS b 1）、送信パケットが生じたときは、送信要求長を計算し（ステップS b 2）た後、空線信号を受信したか否かの判断を行う（ステップS b 3）。

【0061】空線信号を受信すると、スロットの中から任意の上りスロットを選択して（ステップS b 4）予約信号を送信する（ステップS b 5）。そして、予約信号を送信したスロットに対応する下りスロットで許可信号を受信したか否かを判断し（ステップS b 6）、許可信号を受信しなかった場合はランダム時間待機して（ステップS b 7）ステップS a 3へ戻る。また、受信した場合は、許可信号内の送信許可タイミングまで待機し（ステップS b 8）た後、送信パケットを送信バッファへ転送してパケット信号を送信する（ステップS b 9）。

【0062】次に、追加送信パケットが生じたか否かを判断し（ステップS b 10）、生じなかった場合は、パケット信号を送信し（ステップS b 11）た後、送信バッファが空か否かを判断し（ステップS b 12）、空でなかった場合はステップS b 10へ戻り、空だった場合はステップS b 1へ戻る。一方、ステップS b 10において、追加送信パケットが生じた場合は、追加する送信要求長を計算し（ステップS b 13）、追加送信要求をパケット信号に付与して（ステップS b 14）送信する（ステップS b 15）。

【0063】その後、追加送信要求を送信したスロットに対応する下りスロットのタイミングになったか否かを判断（ステップS b 16）し、そのタイミングになっていない場合は、送信バッファが空になったか否かを判断し（ステップS b 17）て、送信バッファが空の場合は、ステップS b 16へ戻って、追加送信要求を送信したスロットに対応する下りスロットのタイミングになるまで待機し、送信バッファが空でない場合は、ステップS b 15へ戻って引き続きパケット信号を送信する。

【0064】一方、ステップS b 16において、追加送信要求を送信したスロットに対応する下りスロットのタイミングになった場合、許可信号を受信したか否かを判断し（ステップS b 18）、許可信号を受信しなければ、ステップS b 12へ進む。また、許可信号を受信した場合は、許可信号内の送信許可タイミングになったか否かを判断し（ステップS b 19）、送信許可タイミングになっていない場合は、送信バッファが空になったか否かを判断し（ステップS b 20）て、送信バッファが

空の場合は、ステップS b 19へ戻って、送信許可タイミングになるまで待機し、送信バッファが空でない場合は、引き続きパケット信号を送信し（ステップS b 21）た後、ステップS b 19へ戻る。

【0065】そして、送信許可タイミングになると、追加送信パケットを送信バッファへ転送し（ステップS b 22）た後、ステップS b 12へ進み、送信バッファが空でなかった場合はステップS b 10へ戻り、引き続きパケット信号を送信する。空だった場合はステップS b 1へ戻り、上述した動作を最初から実行する。

【0066】なお、図14、図15において、特にステップS b 8における処理は、請求項1に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応し、また、ステップS b 10, S b 13～S b 22における処理は、請求項2に記載のスケジューリング型空線制御アクセス方法における特徴部分に対応する。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、前記予約信号を送信した単数または複数の前記パケット端末に対して、それぞれ個別の送信許可タイミングを付与した前記許可信号を送信し、単数または複数の前記予約信号内の前記送信要求長の総計の期間を予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、前記パケット端末は順次前記許可信号内で指示された自局の前記送信許可タイミングを起点として前記第1のパケット群を送信し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替えるので、無線基地局が、1フレーム内で複数の予約信号を受信したとき、各パケット端末毎に送信許可タイミングを調整することにより、予約信号を受信した全てのパケット端末に対して送信許可を与えることが可能であり、パケット再送に起因する遅延時間と衝突の発生を防止し、チャネル利用効率を高くする効果が得られる。

【0068】また、請求項2記載の発明によれば、追加送信許可を与える条件の下、前記予約期間中の場合は、前記許可信号に前記送信許可タイミングを付与して当該パケット端末に送信し、前記予約期間に前記第2のパケット群の長さを追加して、前記禁止信号の送信を継続し、前記パケット端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第2のパケット群の送信を開始し、前記無線基地局は前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替え、追加送信許可を与えかつ前記予約期間中でない条件の下、他に前記予約信号または前記追加送信要求を受信していない場合は、前記許可信号に送信許可タイミングを付与して当該パケット端末に送信し、前記第2のパケット群の長さを前記予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、前記パケット端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第2のパケット群の送信を開始し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、

前記禁止信号を前記空線信号に切り替え、追加送信許可を与えかつ前記予約期間中でない条件の下、他に前記予約信号または前記追加送信要求を受信した場合は、各々の前記パケット端末に対してそれぞれ個別に設定した前記送信許可タイミングを付与した前記許可信号を送信し、前記予約信号内の前記第 1 のパケット群の長さおよび前記追加送信要求内の前記第 2 のパケット群の長さの総計の期間を予約期間として、前記禁止信号を送信し続け、前記各パケット端末は前記許可信号内の前記送信許可タイミングを起点として前記第 1 のパケット群または第 2 のパケット群の送信を開始し、前記無線基地局は、前記予約期間が終了した後に、前記禁止信号を前記空線信号に切り替えるので、無線基地局は 1 フレーム内で追加送信要求と予約信号を受信した場合でも、各パケット端末毎に送信許可タイミングを調整することにより、予約信号と追加送信要求を受信した全てのパケット端末に対して送信許可を与えることが可能であり、パケット再送に起因する遅延時間と衝突の発生を防止し、チャネル利用効率を高くする効果が得られる。

【0069】また、請求項 3 記載の発明によれば、前記無線基地局は、1 フレーム内で複数の予約信号を受信したとき、前記各予約信号内の前記第 1 のパケット群の長さを比較し、前記第 1 のパケット群の長さの短い前記パケット端末に優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定するので、長さの短いパケット群を持つパケット端末が、長さの長いパケット群を持つパケット端末の送信終了を待つことを防止することが可能であり、パケットの遅延時間を減少する効果が得られる。

【0070】また、請求項 4 記載の発明によれば、前記無線基地局が、追加送信要求を送信した前記パケット端末よりも、前記予約信号を送信した前記パケット端末に優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定するので、パケット端末が追加送信要求により継続してパケット信号を送信するとき、新たに送信パケットが生じた他のパケット端末が優先して送信することが可能であり、各パケット端末で遅延時間が平等となる効果が得られる。

【0071】また、請求項 5 記載の発明によれば、前記無線基地局が、追加送信要求を送信した前記パケット端末よりも、前記予約信号を送信した前記パケット端末を優先し、かつ、前記各予約信号内の前記第 1 のパケット群の長さを比較し、前記第 1 のパケット群の長さの短い前記パケット端末を優先して送信許可を与えるように前記送信許可タイミングを設定するので、送信の優先順位が上位から、長さの短い第 1 パケット群を持つパケット端末、長さの長い第 1 パケット群を持つパケット端末、追加送信要求のパケット端末とすることが可能であり、パケットの遅延時間を減少し、かつ各パケット端末で遅延時間が平等となる効果が得られる。

【0072】また、請求項 6 記載の発明によれば、前記無線基地局が、前記パケットチャネルに使用しているスロット数を変更する必要があるとき、前記予約期間中は変更を保留し、前記予約期間終了後変更を行うので、パケットチャネルのスロット数に変更が生じたとき、パケット端末がパケット送信中であった場合は、パケット群の送信を中断することなく送信完了後パケットチャネル数を変更することが可能であり、パケット群の再送に起因するチャネル効率の低下を防止する効果が得られる。

【0073】また、請求項 7 記載の発明によれば、前記無線基地局は前記パケットチャネルに使用しているスロット数を変更する必要があるとき、前記予約期間中は変更を保留し、前記追加送信要求を受信した場合は送信を許可せずに、前記予約期間終了後変更を行うので、パケットチャネルのスロット数に変更が生じたとき、パケット端末がパケット群の送信途中であった場合は、パケット送信を中断することなくパケットチャネル数を変更することが可能であり、パケット群の再送に起因するチャネル効率の低下を防止する効果が得られる。また、追加送信要求時にこれを許可せずにパケットチャネルのスロット数の変更を実行することにより、保留時間の増加を抑える効果が得られる。

【0074】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、1 フレーム内で複数のパケット端末からの予約信号を受信したときに、無線基地局が送信許可タイミングを調整して各パケット端末に個別に指示することにより、チャネル利用効率が高く遅延時間の少ないスケジューリング型空線制御アクセス方式を提供することが可能となる。

【0075】また、1 フレーム内で追加送信要求と予約信号を受信したとき、無線基地局が送信許可タイミングを調整して各パケット端末に個別に指示することにより、チャネル利用効率が高く遅延時間の少ないスケジューリング型空線制御アクセス方式を提供することが可能となる。また、パケット群単位で再送を行うとき、パケット群の送信中断を防止することにより、チャネル利用効率を劣化することなくマルチスロット数を動的に変更可能なスケジューリング型空線制御アクセス方法を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態における無線パケット通信の構成を示す図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例を示す図である。

【図 3】 本発明の第 2 の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例を示す図である。

【図 4】 本発明の第 3 の実施形態におけるスケジュー

リング型空線制御アクセス方法の動作例のうち、パケット端末2が予約期間中に追加送信要求した場合を示す図である。

【図5】 本発明の第3の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例のうち、パケット端末2とパケット端末3の予約期間中にパケット端末2が追加送信要求した場合を示す図である。

【図6】 本発明の第3の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例のうち、パケット端末が予約期間終了後に追加送信要求した場合を示す図である。

【図7】 本発明の第4の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例を示す図である。

【図8】 本発明の第5の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例を示す図である。

【図9】 本発明の第6の実施形態におけるスケジューリング型空線制御アクセス方法の動作例を示す図である。

【図10】 本発明の第7の実施形態におけるスケジュー

ーリング型空線制御アクセス方法の動作例を示す図である。

【図11】 本発明の実施形態における無線基地局の動作フローを示す図である。

【図12】 本発明の実施形態における無線基地局の動作フローを示す図である。

【図13】 本発明の実施形態における無線基地局の動作フローを示す図である。

【図14】 本発明の実施形態におけるパケット端末の動作フローを示す図である。

【図15】 本発明の実施形態におけるパケット端末の動作フローを示す図である。

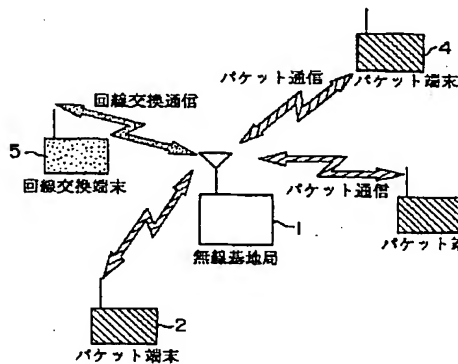
【図16】 ICMA-PEを3多重TDMA方式のマルチスロット対応に拡張した方式の動作例を示す図である。

【図17】 ICMA-BRの動作例を示す図である。

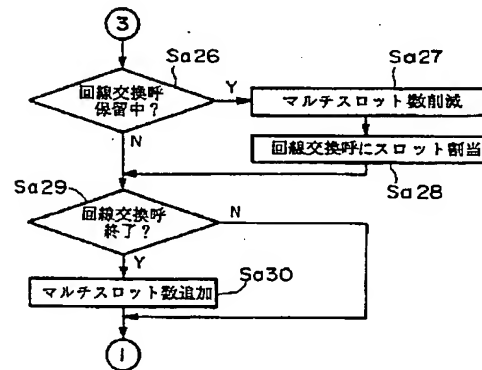
【符号の説明】

- | | |
|-----|--------|
| 1 | 無線基地局 |
| 2～4 | パケット端末 |
| 5 | 回線交換端末 |

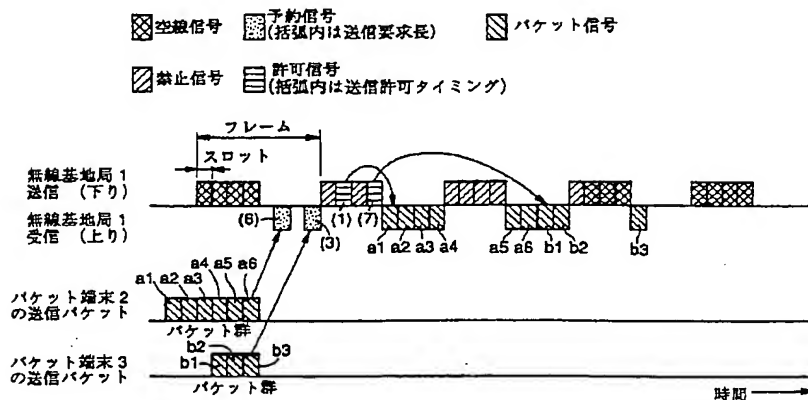
【図1】



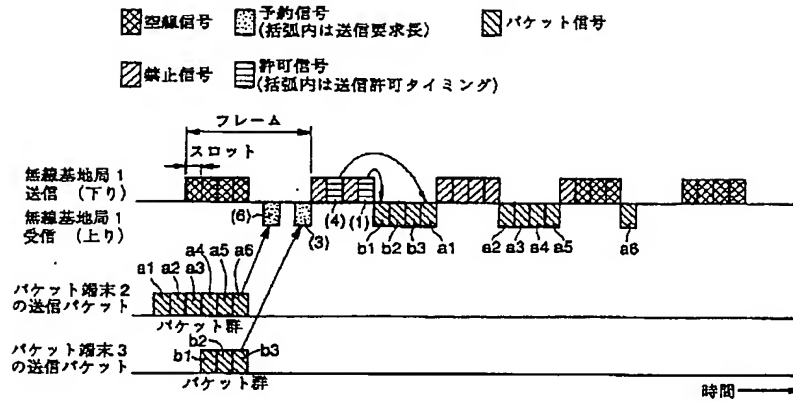
【図13】



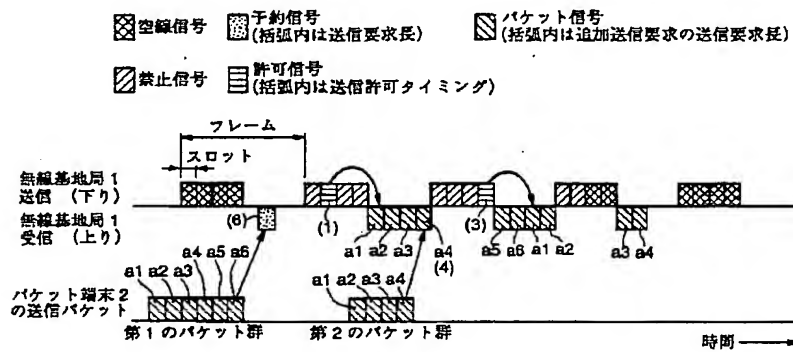
【図2】



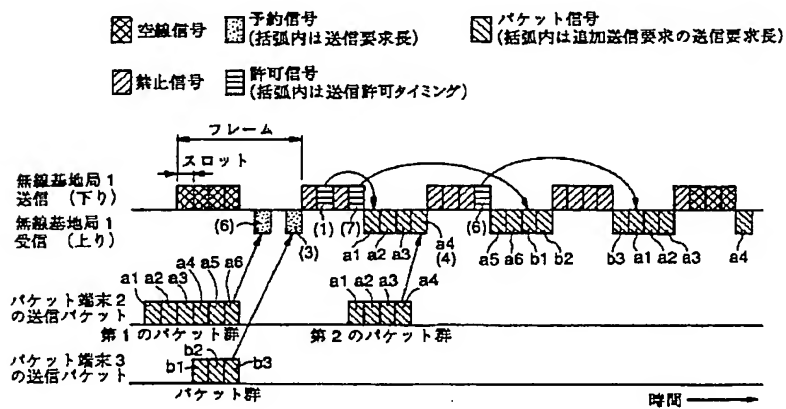
【図 3】



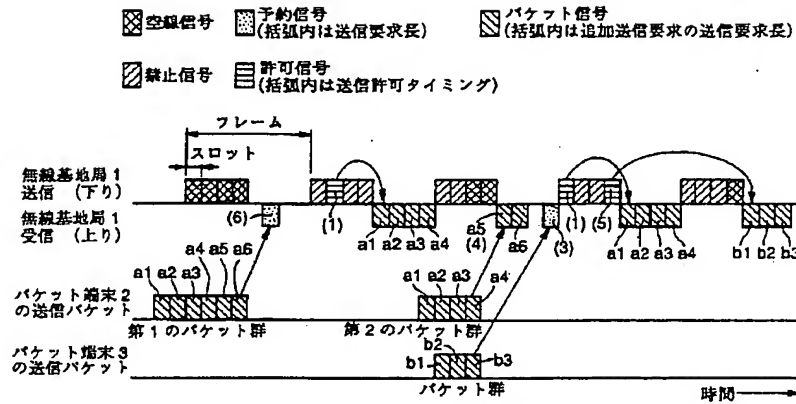
【図 4】



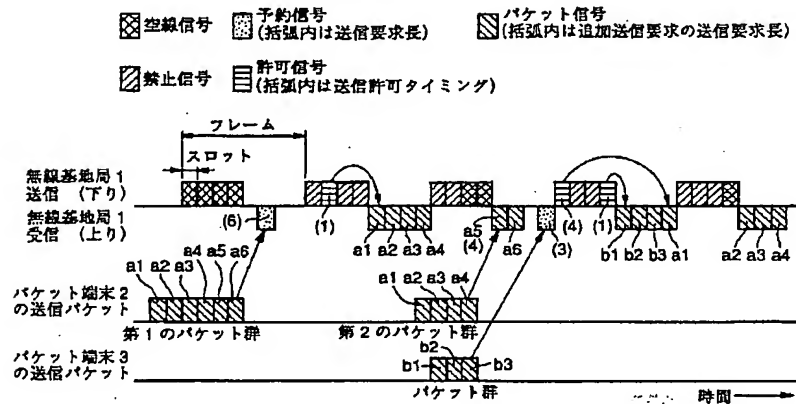
【図 5】



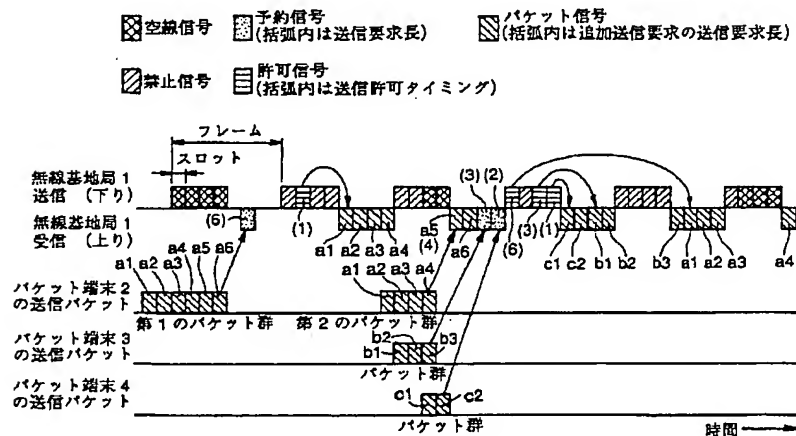
【図6】









【図7】

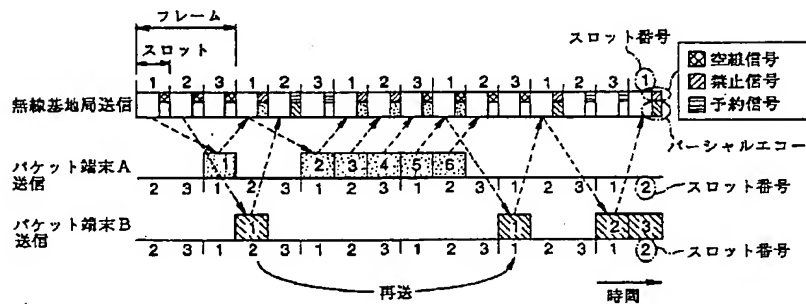
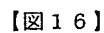
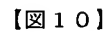


【図8】

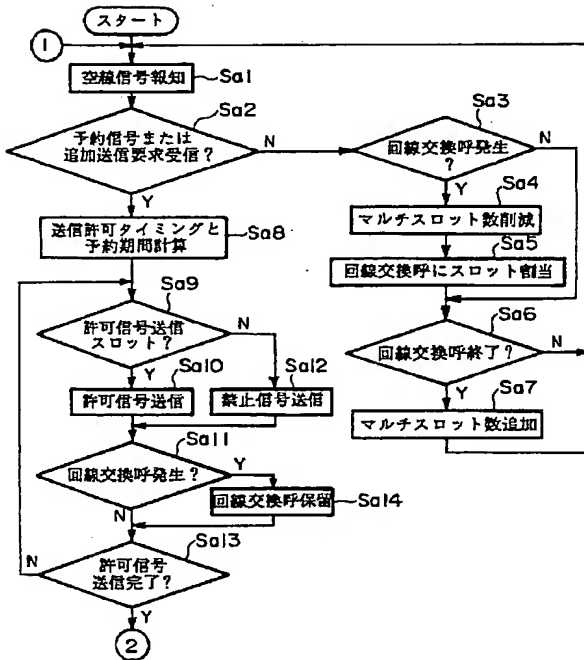


 空組信号
  予約信号
 (括弧内は送信要求長)
  パケット信号

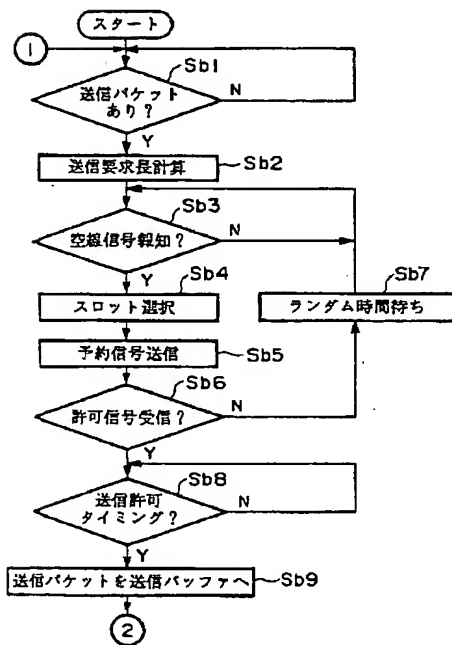
 禁止信号
  許可信号
 (括弧内は送信許可タイミング)
  回線交換信号



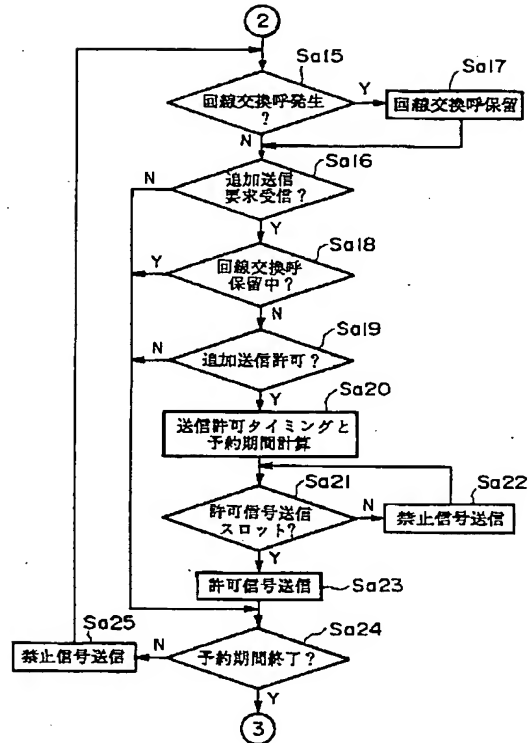
【図11】



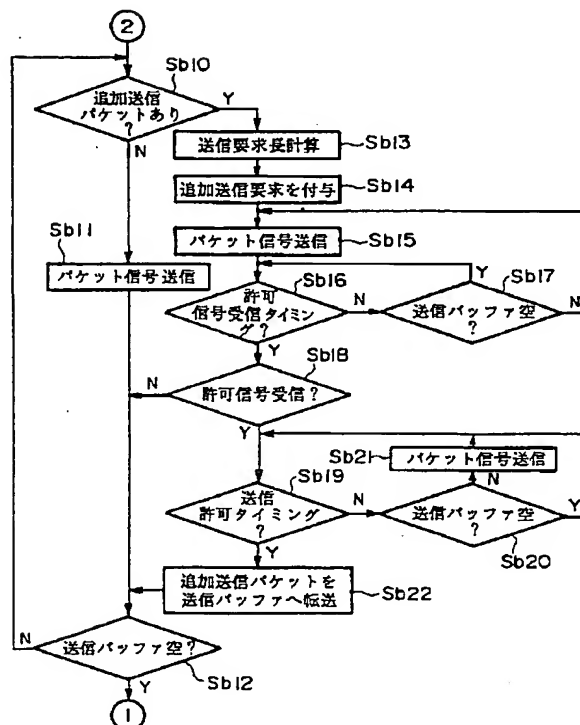
【図14】



【図12】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.